

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-043211

(43)Date of publication of application : 25.02.1991

---

(51)Int.Cl.

B29C 33/38

// B29B 9/08

B29C 43/36

C23C 14/48

---

(21)Application number : 01-178399

(71)Applicant : HITACHI TOOL ENG LTD

(22)Date of filing : 11.07.1989

(72)Inventor : KADOTA TAKURO

---

(54) PLASTIC MOLDING MOLD

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a plastic molding mold which has excellent durability, and is raised in its mold release property by the nitride layer, and performs a high efficiency by carrying out the ion implantation of a nitrogen atom, and making the N implantation amount by the ionic implantation be a specific amount or more.

CONSTITUTION: In an extreme hard alloy consisting of a hard phase and combination phase, the ion implantation of a nitrogen atom is performed, wherein it is a plastic molding mold in which the N implantation amount is 1020/cm<sup>2</sup> or more. The reaction and corrosion with resin accompanying a nitride layer by conducting the ion implantation of the nitrogen atom at 1020/cm<sup>2</sup> or more have an effect on the life time greatly, and thus the damage due to corrosion can be prevented, so that the long life time by ordinary abrasion is effected. Two atoms of Ti and nitrogen is subjected simultaneously to an ion implantation, and a layer by ion implantation and TiN layer are produced, or a plastic molding mold can be obtained, which is excellent against the damages in press- contact or corrosion by carrying out the ion implantation of a nitrogen atom at 1020/cm<sup>2</sup> or more.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平3-43211

⑫ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

序内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)2月25日

B 29 C 33/38  
 // B 29 B 9/08  
 B 29 C 43/36  
 C 23 C 14/48

7425-4F  
 7729-4F  
 7839-4F  
 9046-4K

審査請求 有 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 プラスチック成形用金型

⑮ 特 願 平1-178399

⑯ 出 願 平1(1989)7月11日

⑰ 発 明 者 門 田 卓 朗 千葉県成田市新泉13番地の2 日立ツール株式会社成田工場内

⑱ 出 願 人 日立ツール株式会社 東京都江東区東陽4丁目1番13号

## 1. 発明の名称

プラスチック成形用金型

## 2. 特許請求の範囲

硬質相と結合相からなる超硬性合金において、  
 窒素原子のイオン注入を行い、イオン注入による  
 N注入量が $1.0 \times 10^{20}/\text{cm}^2$ 以上であることを特徴と  
 するプラスチック成形用金型。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はプラスチック成形用金型の改良に関する。

〔従来の技術〕

最近、ICを保護する封止材料として、樹脂封  
 止材(エポキシ樹脂、フェノール樹脂)があり、  
 また、様々な用途に硬化樹脂が使用され、そのた  
 めに金型の長寿命化の要求が高まっている。

樹脂封止材に関する樹脂に於いても、より熱抵抗  
 性能をシリコンチップに近づけるため封止樹脂中  
 に含まれるシリカの含有量を増加させる等、低成  
 本化の方向にあり、その為、成形性の低下、特に

金型の汚れが激しく、金型のクリーニングショッ  
 トを打つ頻度が多くなっている。

また、長寿命化に対し、ゲイス鋼製では達成で  
 かないため超硬合金製の金型を使用するケースも  
 増加してきているが、超硬合金製金型は、結合相  
 に樹脂が圧入しやすく、特にパンチ先端部に樹脂  
 がつきやすく成形不良が発生するため、充分とは言  
 えないうまでも、様々な改善が検討されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

長寿命化に対し、切削工具で主として行われて  
 いる技術に関して調査した結果、封止樹脂に使用  
 されているシリカの粒度(0.5~5 $\mu\text{m}$ )を考慮する  
 と、樹脂自体の微細化、緻密化が問題となり、微  
 ミクロンの粒度をもつ化学蒸着法や、緻密化の不  
 十分な物理蒸着法ではシリカ粒子の圧入にたいし  
 充分な効果が発現できないのに対し、イオン注入  
 によって得られる硬化相は母体の改質であり、親  
 を離さないためプラスチック成形用金型のような  
 材料や欠陥部分の選択的腐食等の改善には最良で

## 特開平3-43211(2)

ある事を見いだした。本発明は上記従来の欠点を改善するためになされたものであり、その目的は、優れた耐久性をもちかつ、その窒化層により脆性を高め、高効率化を行うプラスチック成形用金型を提供する事にある。

## 〔問題点を解決する手段〕

従って、本発明は窒素相と結合相からなる超硬複合金において、窒素原子のイオン注入を行い、N注入量が $10^{20}/\text{cm}^2$ 以上であることを特徴とするプラスチック成形用金型である。

イオン注入に関しては既述処理が可能な事より金型のような複雑形状を有するもの、切削工具特にマイクロドリル等小型のものへの応用が期待されていた。(特開昭60-128260)

しかし、イオン注入法自体、基体の改質であり、また、出口側のビームが出来にくい事より単位 $\text{cm}^2$ 当たりの打ち込み量が充分でないため表面収縮という点からは不十分であり、切削、研磨工具として、窒化被着法のような効果を生成するものではないため、性能上、不満足であった。そのため

めイオン注入法と物理蒸着法を組み合わせた方法(特開昭61-272364)も検討されていた。

以上のごとく、本発明は窒素相と結合相からなる超硬複合金において、窒素原子のイオン注入を行い、N注入量が $10^{20}/\text{cm}^2$ 以上であることを特徴とするプラスチック成形用金型である。

そのため、本発明による超硬複合金の組成は結合相を有する以外に特に制限はない。

本発明に於いて改良されたイオン注入は、大口径のイオンビームを使用し、1つのイオンを大量に注入し、表面の改質を行い窒化層を高密度に厚く生成するものであり、そのため、従来のイオン注入と異なりプラスチックなどの反応を抑制し、摩損低減を減少させ、より長寿命な金型が得られるものである。

以下本発明を実施例に基づき詳細に説明する。

## 〔実施例〕

プラスチック成形用金型に使用するJIS V4相当の超硬合金を通常の粉末冶金法により制作し、IC封止材(エポキシ樹脂系)のタブレッ

ト成形用金型を製作した。その概略を第1図に示す。ダイ、上下のパンチ部分には超硬合金を用い、パンチ部分にその目的に応じて、様々な表面処理を実施した。

## ①イオン注入法

イオン源 磁器 イオンビーム出力 40KV、0.2A(連続)0.4A(パルス)で $10^{20}$ イオン/ $\text{cm}^2$ 注入した。

## ②イオンブレーティング法

TiN膜厚 1.2ミクロン

## ③化学蒸着法

TiN膜厚 2.0ミクロン

## ④無処理

さらに、窒化層の厚さを調べるため、顕微ラップし、その厚さを測定した。④は窒化層0.5ミクロンが生成されていた。

次に、摩損の影響を調査するため摩擦係数を測定した。摩擦係数の測定にはpin on disc型の試験機を用い、回転速度0.73m/s、荷重0.5~2kg、潤滑油 スニツ5GS、を

もちいて行い、その結果、摩擦係数は④は荷重に反比例して減少する傾向にあり( $\mu = 0.00/0.5\text{kg}$ 、 $\mu = 0.04/2\text{kg}$ )②は比例して増加する傾向に有った。( $\mu = 0.07/0.5\text{kg}$ 、 $\mu = 0.09/2\text{kg}$ )

シングルタイプトランスフーマーモールド型において使用するレジンの成形に用いる金型に於いて、実際の樹脂成形作業にてその性能を確認した。その概略を第2図に示し、耐用回数で比較した。レジンの粉末としてエポキシ樹脂と合成シリカの混合粉末を用い、混合し、予熱したレジンの粉末を充填体、加圧成形し、タブレットを製作する。その過程においてレジンと金型表面の圧着によるものが残り(第2図)、タブレットに空隙部分を生じ(第3図)、その後レジンタブレットはIC等の封止用樹脂として使用される為、封止作業において空気を巻き込む原因となり不具合を生ずる。尚成形温度は180度にて行った。その結果、①樹脂の圧着はやや減少したが1000ショット前後でクリーニングが必要となった。また窒化層の影響で腐食は少ないが、表面の欠れが減少した。

## 特開平3-43211(3)

②樹脂の圧着のため、300～500ショットでクリーニングが必要となった。またクリーニング後の表面は酸の腐蝕が見られ、密着性に問題があると考えられる。

③樹脂の圧着はやや減少したが500ショット前後でクリーニングが必要となった。また表面には局部的に酸の腐蝕が見られ、皮膜の欠陥部が指摘されていると考えられる。

④200～250ショットで第2図のような圧着物が残りクリーニングしたが、表面にはレジンの加熱によって生ずるガスのため、結合部が腐食されパンチ表面が荒れていた。そのため4～5回のクリーニングで再腐蝕が必要となった。

この試験においては、窒素原子のイオン注入を $10^{20}/\text{cm}^2$ 以上行う事による窒化層に伴うレジンの反応—腐食—が寿命に大きく影響する事が確認できた。その効果はにより、腐食による損傷が防止され、正常摩耗により寿命化が達成された。

〔発明の効果〕

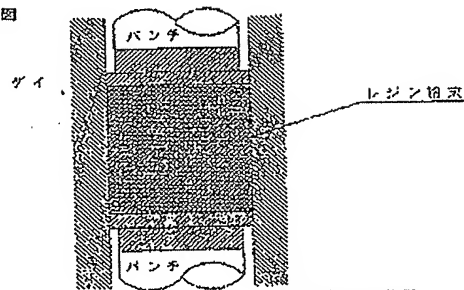
摩擦層と結合部からなる摩擦層合金において、Ti及び窒素の2原子を同時にイオン注入を行い、イオン注入による層とTiN層を生成、または、窒素原子のイオン注入を $10^{20}/\text{cm}^2$ 以上行う事により圧着や腐食にたいする損傷に優れたことを特長とするブラステック成形用金型を開発した。

〔図面の簡単な説明〕

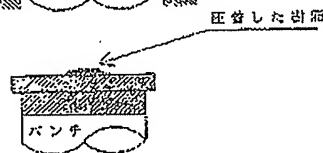
第1図はレジンの成形に用いる金型の側面図であり、第2図はレジン粉末成形後に生ずる圧着物の状態を模式的に示し、第3図はレジンの成形物の断面図を模式的に示したものである。

出版人 日立ツール株式会社

第1図



第2図



第3図

